

Rec'd PCT/PTO 02 FEB 2005



REC'D 27 MAY 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 36 769.8

Anmeldetag: 10. August 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Aufnahme physiologischer Daten
wenigstens einer Person in einem Fahrzeug

IPC: B 60 R 21/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 3. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Faust

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

09.08.02 Vg/Zj

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Vorrichtung zur Aufnahme physiologischer Daten wenigstens einer Person in einem Fahrzeug

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Aufnahme physiologischer Daten wenigstens einer Person in einem Fahrzeug nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Aufnahme physiologischer Daten wenigstens einer Person mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat den Vorteil, dass die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass sie anhand der physiologischen Daten eine Altersbestimmung der wenigstens einen Person durchführt. Damit ist insbesondere eine situationsangepasste Aktivierung von Rückhaltemitteln wie Airbags und Gurtstraffern möglich. Da die Knochen eines Menschen im Alter brüchiger werden, ist es von Vorteil, den Airbag im Crash-Fall bei Erkennung einer älteren Person schwächer aufzublasen als bei einer jüngeren Person. Die Knochenflexibilität bei über 50-jährigen beträgt nur noch ca. 30 % der Knochenflexibilität von 25-jährigen. Bei der Auslösung der Gurtstraffer kann es bei älteren Insassen zu Rippenbrüchen kommen und es besteht die Gefahr innerer Verblutungen, wenn nicht sofort die Gurtkraftbegrenzung eingeschaltet wird.

Neben der Verwendung im Fahrzeug kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch z.B. bei altersabhängigen Zugangsfreigaben oder einer altersabhängigen Ausgabe von Verbrauchsgütern eingesetzt werden.

Jedoch entfaltet die erfindungsgemäße Vorrichtung insbesondere beim Einsatz im Fahrzeug ihre größten Vorteile.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Vorrichtung zur Aufnahme physiologischer Daten wenigstens einer Person möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, dass der wenigstens eine Sensor, der zur Aufnahme der physiologischen Daten verwendet wird, als ein Bildgeber ausgebildet ist. Hier wird vorzugsweise ein Videosensor verwendet, insbesondere ein Stereo-Videosensor, der mittels Triangulation dazu in der Lage ist, den Abstand der Person von einer Airbag-Abdeckung und insbesondere die Pupillengröße zu bestimmen. Dazu ist dem Bildgeber oder Videosensor ein Auswertebaustein zugeordnet, der zur Messung der Pupillengröße konfiguriert ist. Aus der Pupillengröße kann in einfacher Weise auf das Alter der betreffenden Person geschlossen werden. Es ist bekannt, dass sich die Pupillengröße im Alter verringert. So kann sie im Alter auf bis zu einem Drittel ihrer jugendlichen Größe schrumpfen.

Anstelle des Stereo-Videosensors sind auch andere Verfahren denkbar, die einen Videosensor mit einer Abstandsmessung kombinieren. Zur Abstandsmessung können andere Verfahren zur Triangulation verwendet werden, beispielsweise durch strukturierte Beleuchtung oder Laufzeitverfahren, beispielsweise LIDAR, bildgebendes LIDAR, Radar oder Ultraschall, oder Interferometrieverfahren, d.h. die Abstandsmessung anhand der Phasenverschiebung zweier Laserstrahlen durch ihre unterschiedlichen Lichtlaufwege.

In vorteilhafter Weise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung den Bildgeber mit weiteren Sensoren kombinieren, um entweder andere Daten zur situationsadaptiven Ansteuerung der Rückhaltemittel zu gewinnen oder die Pupillengröße mit anderen physiologischen Daten zu korrelieren, um die Altersbestimmung auf eine bessere Grundlage zu stellen. Dazu ist es beispielsweise möglich, aus dem Bildsignal, also insbesondere dem Videosignal, die Haarfarbe und/oder die Gesichtsglätte und/oder die Textur der Haut auszuwerten. Es kann auch ein Klassifikator zur Einteilung der Personen in verschiedene Altersklassen anhand des Bildsignals trainiert werden.

Die Messwerte können allein einen falschen Eindruck über das Alter der Person geben, jedoch in Korrelation, insbesondere mit der Pupillengröße, vermögen diese Parameter diese Altersbestimmung sicherer zu machen.

Als weitere Messwerte können die Pulsfrequenz, die mittels eines Druckaufnehmers ermittelt wird, oder elektrische Parameter wie der Hautwiderstand oder eine Kapazitätsmessung zur Bestimmung des Wasseranteils im Körper verwendet werden. Der Wasseranteil im Körper deutet auch auf ein unterschiedliches Alter einer Person hin, da der Wasseranteil bei älteren Personen auf 60 % des Körpergewichts gegenüber 90 % bei Kindern sinkt.

Darüber hinaus ist es von Vorteil, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung Messwerte einer Gewichtsmessung der Person verwendet, um auf das Alter der betreffenden Person zu schließen. Die Gewichtsmessung kann mit einer Sitzmatte oder mit Kraftmessbolzen oder anderen Sensoren zur Bestimmung der Masse durchgeführt werden.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung und Figur 2 eine Konfiguration der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Fahrzeug.

Beschreibung

Insbesondere durch die Einführung des Beifahrer-Airbags ist die Notwendigkeit entstanden, aus Sicherheits- und versicherungstechnischen Gründen einen mit einer Person belegten Beifahrersitz zu erkennen. Bei einem Unfall und einem nicht belegten Beifahrersitz ist kein Insasse zu schützen, und es würde daher unnötig hohe Reparaturkosten bedeuten, wenn sich der Airbag öffnen würde. Weit verbreitet ist dabei die Sitzbelegungserkennung zur Erkennung einer Person. Auch für die automatische Kindersitzerkennung gibt es bereits einige Ideen.

Erfindungsgemäß wird nun die Vorrichtung zur Aufnahme physiologischer Daten dahingehend konfiguriert, dass eine Altersbestimmung des Insassen, also der Person im

Fahrzeug, möglich wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann jedoch auch außerhalb des Fahrzeugs verwendet werden. Aber innerhalb des Fahrzeugs ermöglicht die Altersbestimmung bei einem Unfall, die Rückhaltemittel situations- und personenangepasst zu aktivieren.

Insbesondere die Analyse der Größe der Pupillen einer Person mittels eines Bildgebers, beispielsweise eines Videosystems, und die Kombination dieser Information mit anderen, davon unabhängigen Messwerten ermöglicht die Bestimmung des Alters einer Person. Insbesondere da die Größe der Pupillen im Alter stark abnimmt, ist dies ein guter Parameter, um einen älteren Menschen zu erkennen. Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie bei zunehmendem Alter der Pupillenquerschnitt abnimmt.

Alter (Jahre)	Tag (mm)	Nacht (mm)	Differenz (mm)
20	4.7	8.0	3.3
30	4.3	7.0	2.7
40	3.9	6.0	2.1
50	3.5	5.0	1.5
60	3.1	4.1	1.0
70	2.7	3.2	0.5
80	2.3	2.5	0.2

Tabelle 1: Durchmesser der Pupille von Personen verschiedenen Alters.

Damit wird erfindungsgemäß der gezielte Schutz von älteren Personen bei einem Autounfall ermöglicht. Dieser Schutz von älteren Personen ist viel wichtiger als eine Geschlechtserkennung, da beispielsweise nicht schwangere Frauen höhere Beschleunigungen und Flächenpressungen aushalten als gleichaltrige Männer und infolgedessen den Airbag-Schutz erst bei höheren Aufprallgeschwindigkeiten benötigen.

Insbesondere mit Hilfe eines Stereo-Videosystems können durch Triangulation der Abstand des Insassen zur Airbag-Abdeckung und die Größe der Pupillen einer Person ermittelt werden. Alternativ kann die Größe der Pupillen mit einer Videokamera in Kombination mit einem Ultraschallabstandssensor ermittelt werden. In beiden Fällen ist es ausschlaggebend, sich mit dem Videosystem auf die Augen der Person zu konzentrieren, diese zu verfolgen und in bestimmten Intervallen ihre Größe zu messen. Anhand bekannter Bereiche im Fahrzeug, z.B. der Himmel des Fahrzeugs, kann die

Helligkeit des Fahrzeugs abgeschätzt werden. Mit Hilfe der Helligkeit im Fahrzeug und der Größe der Pupillen kann eine Altersschätzung vorgenommen werden. Eine zeitliche Filterung erhöht die Robustheit dieser Altersschätzung gegenüber kurzzeitigen Schwankungen in der Helligkeit. Bei Brillenträgern kann die Größe der Pupillen trotz des Verzerrens noch immer relativ genau bestimmt werden, wenn z.B. die Größe des Auges und der Iris als Referenz verwendet werden bzw. die Brillenverzerrung wieder zurückgerechnet wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung entwickelt ihre größten Vorteile, wenn die Messung der Pupillengröße zur Altersschätzung mit weiteren Messwerten kombiniert wird, um so eine Redundanz und größere Bestimmungssicherheit zu erhalten. Diese zusätzlichen Messwerte können zum einen von demselben Videosystem stammen wie beispielsweise die Haarfarbe, tiefe Hautfalten im Gesicht, Ringe unter den Augen oder die Textur der Haut. Sie können aber auch von anderen Sensorsystemen stammen. Dabei könnte es sich beispielsweise um die Messung des Pulses des Fahrzeugführers mittels Drucksensoren im Lenkradkranz handeln. Der Puls ist bei älteren Personen langsamer als bei jüngeren Personen. Als Druckaufnehmer können auch piezoelektrische Sensoren verwendet werden, die beispielsweise in den Sitzen angeordnet sind.

Eine Messung der Eigenschaften der Hände ist beim Fahrer durch Sensoren zur Messung des elektrischen Widerstandes, also des Hautwiderstandes, zwischen definierten Abständen, beispielsweise 2 cm, der Temperatur und der Anpressdruckverteilung am Lenkradkranz möglich. Auch hierüber lässt sich wenigstens ein Hinweis erzeugen, der auf das Alter der Person hinweist.

Eine weitere Möglichkeit ist es, die Verschiebestrome, d.h. die Kapazität zwischen Sende- und Empfangselektroden im Sitz, in einem elektrischen Feld zu erfassen. Bei einem beispielsweise mit dem Videosystem erkannten Insassen kann aufgrund der Kapazitätsmessung auf dessen Wasseranteil im Körper geschlossen werden. Eine geringere Kapazität im elektrischen Feld bedeutet einen geringeren Wasseranteil und deutet somit auf eine ältere Person hin, weil der Wasseranteil bei älteren Personen meist nur 60 % gegenüber 90 % bei Kindern beträgt.

Mit einem Videosystem zur Insassenstaturbestimmung und einem Absolutgewichts-
sensierungssystem, beispielsweise mit einem Kraftmessbolzen in den

Sitzhöhenverstellungsgelenken oder zwischen Sitzschiene und -schwinge, kann das Verhältnis Insassengewicht zu Insassenstatur ermittelt werden. Ist dieses unter einem Grenzwert, so hat man einen weiteren Hinweis auf eine ältere Person.

Die Messung der Pupillengröße ist jedoch der wichtigste Baustein zur Altersbestimmung. Allerdings können die Pupillen durch Medikamenteneinwirkung untypisch für mehrere Stunden geweitet sein, beispielsweise nach einer Retinauntersuchung durch einen Ophthalmologen. Die Pupillenmessung allein würde dann zu einem falschen Resultat mit unerwünschten, für alte Insassen nachteiligen Konsequenzen bei der Insassenschutzsystemaktivierung im Crash-Fall führen.

Deshalb ist es für eine sichere anthropometrische nicht intrusive Altersbestimmung erforderlich, die Eingaben der oben aufgeführten weiteren Sensoren oder eines Teils dieser Sensoren mit zu berücksichtigen.

Figur 1 zeigt als Blockschaltbild die erfindungsgemäße Vorrichtung. Ein Bildgeber 1 ist mit einem Auswertebaustein 2 über einen Datenausgang verbunden. Der Auswertebaustein 2 ist an einen ersten Dateneingang eines Steuergeräts 3 angeschlossen, das einen Prozessor aufweist. An einen zweiten Dateneingang des Steuergeräts 3 ist ein Gewichtssensor 6 angeschlossen, der das Gewicht eines Fahrzeuginsassen im Sitz bestimmt. Hier handelt es sich um Kraftmessbolzen, die in den Sitzhöhenverstellungsgelenken angeordnet ist. Das Steuergerät 3 dient zur Ansteuerung von Rückhaltemitteln, so dass über einen Datenausgang das Steuergerät 3 mit Rückhaltemitteln 4 verbunden ist. Über einen dritten Dateneingang ist das Steuergerät 3 mit Crash-Sensoren 5 verbunden, um einen Crash zu erkennen. Dabei können in der Sensorik 5 neben Inertialsensoren auch Precrash-Sensoren oder Verformungssensoren vorhanden sein. Neben den Gewichtssensoren 6, die auch als Sitzmatte ausgebildet sein können, sind auch weitere Sensoren wie zur Aufnahme des Pulsschlags der Person oder elektrische Sensoren zur Bestimmung der Hautimpedanz bzw. der Kapazität der betreffenden Person möglich. Der Bildgeber 1 ist hier als Stereo-Videosensor ausgebildet, um durch Triangulation die Pupillengröße der betreffenden Person und ihren Abstand von einer Airbag-Abdeckung zu bestimmen. Dies führt insbesondere der Auswertebaustein 2 durch, der hier als ein Mikrocontroller ausgebildet ist. Der Baustein 2 kann auch im Steuergerät 3 selbst angeordnet sein, beispielsweise auch nur als Software auf einem zentralen Prozessor im Steuergerät 3.

Mittels des Bildgebers 1 und gegebenenfalls weiterer Sensoren, wie oben dargestellt, bestimmt das Steuergerät 3 das Alter der betreffenden Person. Bei einem Crash-Fall wird dann in Abhängigkeit von dieser Altersbestimmung das Steuergerät 3 den betreffenden Airbag oder Gurtstraffer entsprechend dem Alter der Person ansteuern.

Figur 2 zeigt nun eine Konfiguration der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Fahrzeug. Gleiche Komponenten weisen wiederum gleiche Bezugszeichen auf. Der Bildgeber 1 ist über den Datenausgang mit dem Auswertebaustein 2 verbunden, der wiederum an einen ersten Dateneingang des Steuergeräts 3 angeschlossen ist. An einen zweiten Dateneingang des Steuergeräts 3 ist ein Gewichtssensor 7 angeschlossen, der sich in einem Sitzkissen 9 eines Fahrzeugsitzes befindet. An einen dritten Dateneingang des Steuergeräts 3 ist ein Druckaufnehmer 8 angeschlossen, der zur Messung der Pulsfrequenz des auf dem Sitz sitzenden Fahrers vorgesehen ist. An einen vierten Dateneingang des Steuergeräts 3 ist ein Drucksensor 12 angeschlossen, um hier im Lenkrad 11 den Puls des Fahrers zu messen. Daneben ist noch ein Impedanzmessgerät 13 im Lenkrad 11 angeordnet, das an einen fünften Dateneingang des Steuergeräts 3 angeschlossen ist, um die Impedanz der Haut zu bestimmen. Weitere oben bereits genannte Sensortypen sind hier einsetzbar. Es können auch weniger als die hier dargestellten Sensoren verwendet werden. Auch in der Rücklehne 10 des Sitzes können Sensoren verbaut sein. Insbesondere kann auch ein Ultraschall-Abstandsmesser hier eingesetzt werden.

09.08.02 Vg/Zj

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Aufnahme physiologischer Daten wenigstens einer Person, wobei die Vorrichtung wenigstens einen Sensor (1, 6, 7, 8, 12, 13) zur Aufnahme der physiologischen Daten aufweist, wobei die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Vorrichtung anhand der physiologischen Daten eine Altersbestimmung der wenigstens einen Person durchführt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sensor (1, 6, 7, 8, 12, 13) als ein Bildgeber ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildgeber (1) als ein Stereo-Videosensor ausgebildet ist, wobei dem Videosensor (1) ein Auswertebaustein (2) zugeordnet ist, der zur Messung der Pupillengröße konfiguriert ist, wobei die Vorrichtung die Pupillengröße zur Altersbestimmung verwendet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Videosensor (1) zur Triangulationsmessung konfiguriert ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem Bildgeber (1) ein Ultraschall-Abstandssensor zur Messung des Abstands der wenigstens einen Person zu einer Airbag-Abdeckung vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Vorrichtung die Messung der Pupillengröße mit wenigstens einem weiteren Messwert zur Altersbestimmung korreliert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung als den wenigstens einen weiteren Messwert die Haarfarbe und/oder die Gesichtsglätte und/oder die Textur der Haut verwendet.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung als den wenigstens einen weiteren Messwert die Pulsfrequenz der wenigstens einen Person verwendet, wobei zur Messung der Pulsfrequenz ein Druckaufnehmer (8) vorgesehen ist.
9. Verwendung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckaufnehmer (8, 12) im Lenkrad (11) oder im Fahrzeugsitz (9) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Ermittlung des wenigstens einen weiteren Messwerts einen elektrischen Parameter wenigstens einer Person bestimmt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Ermittlung des wenigstens einen weiteren Messwerts zur Gewichtsbestimmung der wenigstens einen Person konfiguriert ist.

09.08.02 Vg/Zj

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Vorrichtung zur Aufnahme physiologischer Daten wenigstens einer Person in einem Fahrzeug

Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung zur Bestimmung physiologischer Daten vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, dass sie zur Altersbestimmung geeignet ist. Zur Aufnahme der physiologischen Daten wird ein Sensor verwendet. Insbesondere ist die Vorrichtung zur Messung der Pupillengröße konfiguriert, die ein guter Parameter zur Altersunterscheidung ist. Vorzugsweise wird dieser Parameter mit weiteren Messwerten korreliert, um die Altersbestimmung auf eine sichere Grundlage zu stellen.

(Figur 1)

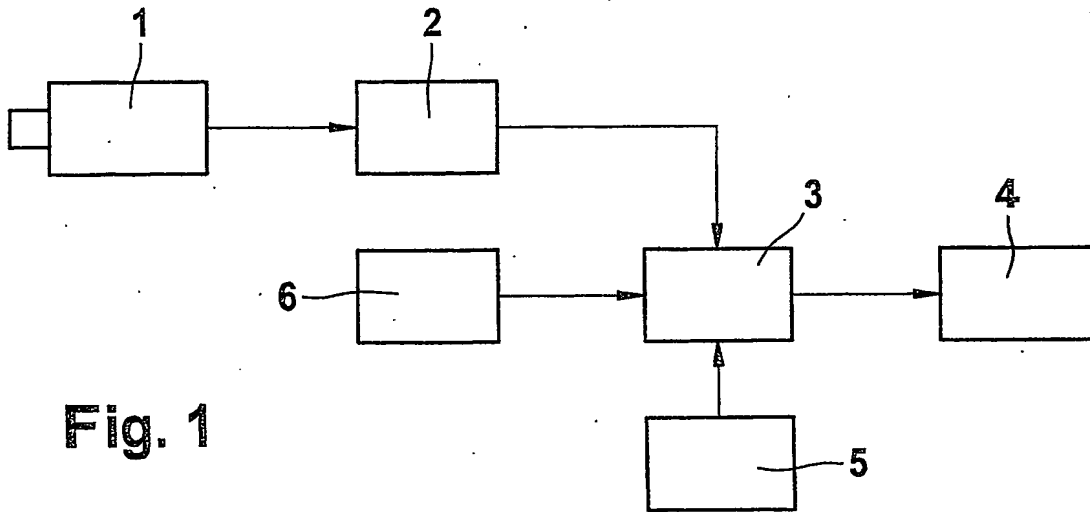


Fig. 1

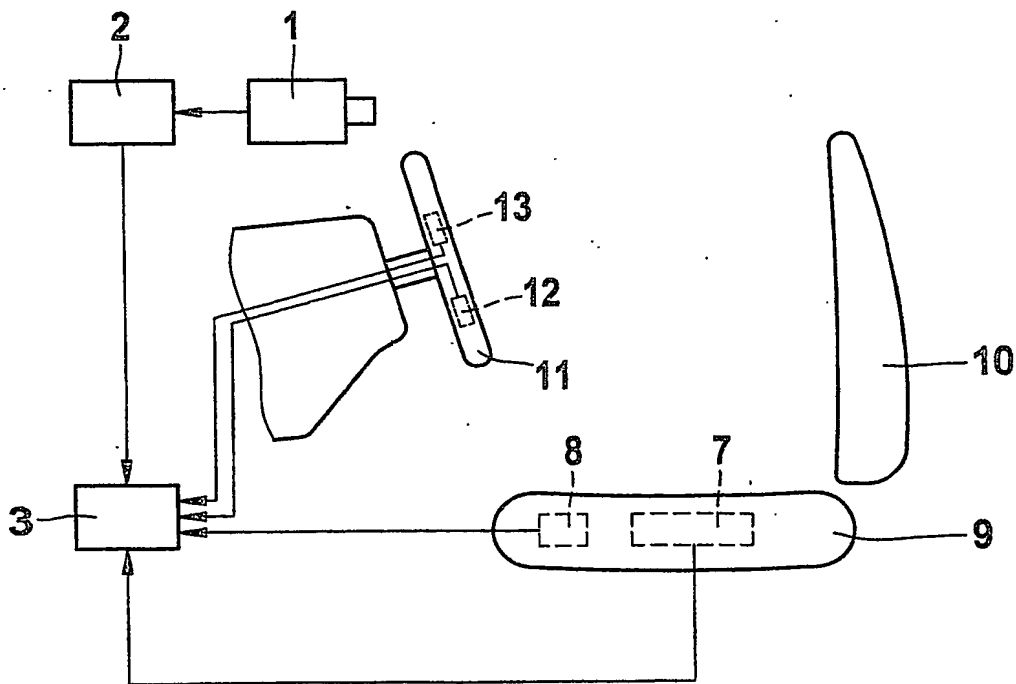


Fig. 2